

## 明 細 書

## 模型用の旋回駆動装置、及びスリップギア装置

## 技術分野

本発明は、模型の可動部を旋回運動させる旋回駆動装置及びそれに用いるスリップギア装置に関する。

## 背景技術

戦車模型の砲塔を旋回させるために用いられる従来の旋回駆動装置は、駆動源としてのモータの回転をギア列を介して砲塔内の内歯車まで伝達するものが一般的である。しかしながら、砲塔の旋回駆動装置が組み込まれている戦車模型であっても、ユーザが手動で砲塔を旋回させようと試みることがある。この場合、旋回駆動装置の抵抗で砲塔を容易には旋回させることができず、これを無理に旋回させるとギア列等が損傷するおそれがある。

このような問題に対処するため、砲塔内の内歯車に対してその内歯車に噛み合う駆動ギアの歯形を小さめに形成することにより、ユーザが砲塔を手で旋回させた際に内歯車とこれに噛み合うギアとの間で歯飛びを生じさせ、それにより砲塔の手動旋回時の抵抗を減らすとともに、旋回駆動装置を過剰なトルクから保護する旋回駆動装置が提供されている。

## 発明の開示

ところが、ギアの歯飛びを利用する手法では、戦車模型が小型化されたときに問題が生じる。模型そのものが小型化された場合、砲塔内に組み込まれる内歯車の歯形そのものが絶対的に小さくなる一方、部品の加工精度は模型が小型化されても同じであり、歯形の誤差が歯形の寸法に占める割合は相対的に大きくなる。これにより、歯飛びが生じる歯形寸法の範囲を超えて製品間のばらつきが拡大し、砲塔の手動旋回時に十分な歯飛びが生じなかったり、あるいは駆動源からの動力で砲塔を旋回させる際にも歯飛びが生じるといった異常が多発するおそれがある。

こうした不都合を回避するためにはギアの精度を高める必要があり、その結果として製造コストの上昇が避けられない。このような問題は模型の砲塔に限らず、各種の可動部を旋回させる場合に生じ得るものである。可動部に加えられる旋回トルクは、手動によるものに限らず、例えば別の動力で可動部を旋回駆動する際

5 にも同様の問題が生じる。

そこで、本発明は歯飛びを利用して可動部の旋回を許容する従来の旋回駆動装置と比して、部品の精度に対する要求を緩和できる旋回駆動装置、及びそれに使用するスリップギア装置を提供することを目的とする。

本発明は以下のような手段により上述した課題を解決する。

10 本発明の旋回駆動装置は、駆動源からの動力をギア列を介して模型の可動部に伝達して該可動部を旋回させる模型用の旋回駆動装置において、前記ギア列に含まれる一对のギア同士の間、摩擦力を利用して回転を伝達する摩擦伝動部が設けられているものである。

この旋回駆動装置によれば、駆動源からの動力以外による旋回トルクを可動部

15 に加えた場合に、摩擦伝動部にすべり動作が生じて可動部の旋回動作が許容されるとともに、摩擦伝動部よりも駆動源側への過剰なトルク伝達が阻止されて旋回駆動装置が保護される。摩擦伝動部においてすべり動作が生じるか否かの境界は摩擦伝動部に働く静止摩擦力によって定まるが、その静止摩擦力に関して多少のばらつきがあったとしても、ギアの歯形寸法がばらつくことによって生じる噛み合い不良のような動力伝達に関する深刻な問題は生じない。このため、歯飛び

20 を利用する場合よりはギア部品に対する精度の要求が緩和される。

本発明の旋回駆動装置の好適な一態様においては、前記一对のギアが共通のスリップ板を介して互いに同軸に連結され、該一对のギアのうち少なくともいずれか一方のギアが前記スリップ板に対して周方向にすべり動作可能に組み合わせられることにより、当該ギアと前記スリップ板との間に前記摩擦伝動部が設けられて

25 もよい。

この態様によれば、スリップ板とギアとの間ですべり動作が生じることにより、可動部の旋回動作が許容される。ギア列内で同軸上に配置される一对のギア同士

の間に摩擦伝動部が設けられるので、摩擦伝動部が追加されてもギア列の軸数は増加せず、ギア列をコンパクトに構成できる。

さらに、前記一对のギアのうち、いずれか一方のギアの中心側に中空部が形成され、該中空部の内周に前記スリップ板が嵌め合わされ、前記スリップ板の中心  
5 側には半径方向に変位可能なばね部が設けられ、前記一对のギアのうち他方のギアは前記スリップ板の前記ばね部の内周に嵌め合わされてもよい。

この態様によれば、スリップ板により一对のギアが同軸に保持されるとともに、スリップ板のばね部の力でスリップ板のばね部を他方のギアに押し付けてスリップ板と他方のギアとの間に摩擦力を発生させることができる。これにより、スリ  
10 ップ板を両ギアの同軸上における保持と、摩擦伝動部を形成する手段として機能させて一对のギアをあたかも同軸上で一体成形されたギア装置と同等の大きさに抑え、摩擦伝動部の付加による旋回駆動装置の大型化を防止することができる。

本発明の旋回駆動装置の他の態様においては、前記一对のギアのうち、いずれか一方のギアには当該ギアと同軸上にて一体回転可能な摩擦車が連結され、前記  
15 一对のギアのうち他方のギアと前記摩擦車の外周面とが接することにより、前記摩擦車と前記他方のギアとの間に前記摩擦伝動部が設けられてもよい。

この態様によれば、摩擦車と他方のギアの外周面との間のすべり動作により可動部の旋回動作が許容される。摩擦車と一方のギアとは一体回転するように同軸に連結でき、これらの間で周方向へのすべり動作を生じさせる必要はない。従っ  
20 て、一方のギアと摩擦車とを含んだ部品を比較的簡単に製造することができる。さらに、摩擦車の外周面を、他方のギアとの接触に伴って弾性変形する弾性体にて構成すれば、弾性変形に伴う復元力を利用して摩擦車と他方のギアとの間に駆動源からの動力を伝達するに足りる十分な摩擦力を発生させることができる。弾性体  
25 が変形することによって一方のギアと他方のギアとの間に作用する衝撃やトルク変動が緩和されるので、可動部を円滑に旋回させることができる。

本発明のスリップギア装置は、駆動源からの動力を模型の可動部に伝達して該可動部を旋回させるギア列内に設けられるスリップギア装置であって、スリップ板と、該スリップ板を介して互いに同軸に連結される一对のギアとを具備し、前記一对のギアのうち少なくともいずれか一方のギアが前記スリップ板に対して周

- 方向にすべり動作可能に組み合わされて当該ギアと前記スリップ板との間に前記摩擦伝動部が設けられているものである。また、本発明のスリップギア装置においては、前記一对のギアのうち、いずれか一方のギアの中心側に中空部が形成され、該中空部の内周に前記スリップ板が嵌め合わされ、前記スリップ板の中心側
- 5 には半径方向に変位可能なばね部が設けられ、前記一对のギアのうち他方のギアは前記スリップ板の前記ばね部の内周に嵌め合わされてもよい。

これらのスリップギア装置によれば、上述した理由により、ギア列をコンパクトに構成し、摩擦伝動部の付加による旋回駆動装置の大型化を防止することができる。

- 10 以上に説明したように、本発明によれば、摩擦伝動部におけるすべり動作を利用して手動による可動部の旋回動作を許容するとともに、摩擦伝動部よりも駆動源側への過剰なトルク伝達を阻止して旋回駆動装置を保護しているので、歯飛びを利用する場合と比較してギア部品に対する精度の要求を緩和することができ、それにより模型の製造コストを削減することができる。

#### 15 図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明が適用される戦車模型の外観を示す斜視図；
- 第2図は、第1図の戦車模型に組み込まれた砲塔旋回駆動装置の要部を示す断面図；
- 第3図は、砲塔旋回駆動装置に組み込まれたスリップギア装置を第2図の下方から見た状態を示す図；
- 20 第4図は、第3図のスリップギア装置に組み込まれたスリップ板の平面図；そして、
- 第5図は、他の砲塔旋回駆動装置の要部を示す断面図。

#### 25 発明を実施するための最良の形態

(第1の形態)

第1図は本発明の旋回駆動装置が適用される戦車模型1を示している。戦車模型1は、車体2と、その車体2に対して水平旋回可能に設けられた砲塔3と、車体2の両側（図では片側のみ示す。）に設けられた走行装置4とを備えている。戦車模型1の各可動部の動作は、不図示のコントローラから送信される制御信号によって遠隔操作される。その遠隔操作される可動部の一つに砲塔3が含まれており、その砲塔3の旋回動作に本発明の旋回駆動装置が適用されている。走行装置4による走行その他の遠隔操作に関しては本発明の要旨ではないので説明を省略する。

第2図は砲塔3の旋回駆動装置10の要部を示している。旋回駆動装置10は不図示の駆動源（電気モータ）からの動力をギア列11を介して砲塔3に伝達する。砲塔3はその外周の下端に設けられたジャーナル部3aが車体2の軸受部5に回動自在に嵌め合わされて水平面内（但し、戦車模型1が水平面に置かれている場合）で旋回可能に支持されている。ギア列11には、中間ギア12と、その中間ギア12と同軸かつ一体回転可能なピニオン13と、砲塔3のジャーナル部3aの内周側に砲塔3と一体回転可能に設けられた内歯車14と、ピニオン13と内歯車14との間に配置されたスリップギア装置15とを備えている。

第3図にも示すように、スリップギア装置15は、ピニオン13と噛み合うドリブンギア16と、そのドリブンギア16と同軸に配置されて内歯車14（第2図参照）と噛み合うピニオン17とを備えている。なお、第2図において、スリップギア装置15は第3図のII-II線に沿った断面を基準として描かれている。ドリブンギア16の中心側には中空部16aが形成され、その中空部16aの内周に設けられた溝部16bにはスリップ板18が嵌め合わされている。

第4図に詳しく示すように、スリップ板18は、外周を一周する円環部19と、円環部19の内側に設けられたばね部20とを備えている。円環部19はドリブンギア16の溝部16bに嵌合する部分である。ばね部20は、半円状に延びる一対のアーチ部21と、各アーチ部21の両端を円環部19と接続するブリッジ部22とを備えており、アーチ部21と円環部19との間には周方向に沿ってスリット23が設けられている。従って、アーチ部21に対して半径方向に力が作

用すると、ブリッジ部 2 2 が撓んでアーチ部 2 1 が半径方向に変位し、それによりばね部 2 0 は全体として半径方向に弾性的に拡大、及び縮小することができる。

第 2 図及び第 3 図に示すように、ピニオン 1 7 の下部には連結部 2 5 が形成されている。連結部 2 5 はピニオン本体 1 7 a に連続する軸部 2 5 a と、その軸部 2 5 a の下端に連なりかつ軸部 2 5 a よりも大径のフランジ部 2 5 b とを備えている。これらの軸部 2 5 a 及びフランジ部 2 5 b はスリット 2 6 (第 3 図参照) を挟んで二分割されることにより、半径方向に弾性的に変位可能である。従って、スリップ板 1 8 がドリブンギア 1 6 に装着された状態でフランジ部 2 5 b を半径方向に縮めてスリップ板 1 8 の内周を通過させ、その後にフランジ部 2 5 b を解放することにより軸部 2 5 a をばね部 2 0 の内周に嵌合させてスリップ板 1 8 にピニオン 1 7 を取り付けることができる。このような組み立てにより、ドリブンギア 1 6 とピニオン 1 7 とがスリップ板 1 8 を介して同軸に連結される。

ピニオン 1 7 の軸部 2 5 a の無負荷状態における外径  $d_a$  (第 3 図参照) は、スリップ板 1 8 のばね部 2 1 の無負荷状態における内径  $D_s$  (第 4 図参照) よりも幾らか大きく設定されている。従って、ピニオン 1 7 をスリップ板 1 8 に組み付けると軸部 2 5 a は半径方向中心側に、スリップ板 1 8 のばね部 2 5 は半径方向外側にそれぞれ弾性変位し、それらの弾性変形に対する復元力でピニオン 1 7 の軸部 2 5 a がスリップ板 1 8 の内周に押し付けられる。この際の押し付け力と、軸部 2 5 a とスリップ板 1 8 との間の摩擦係数とに応じた摩擦力がスリップ板 1 8 とピニオン 1 7 との間に作用する。これにより、スリップ板 1 8 とピニオン 1 7 との間に摩擦伝動部 3 0 が形成される。

ピニオン 1 7 の中心部には軸受穴 2 7 が形成されている。第 2 図に示すように、この軸受穴 2 7 にギア軸 3 1 が回転自在に嵌合することにより、スリップギア装置 1 5 の全体がギア軸 3 1 の回りに回転自在に支持されている。

25     なお、ドリブンギア 1 6、ピニオン 1 7 及びスリップ板 1 8 の材質は適宜に設定してよいが、例えばドリブンギア 1 6 及びピニオン 1 7 を樹脂にて形成し、スリップ板 1 8 を金属にて形成することができる。スリップ板 1 8 はドリブンギア 1 6 に対して周方向にすべり動作可能であってもよいし、すべり動作不能であってもよい。ドリブンギア 1 6 を樹脂、スリップ板 1 8 を金属にてそれぞれ構成す

る場合には、スリップ板 18 をドリブンギア 16 の金型にインサート部品として挿入してドリブンギア 16 を成形することにより、ドリブンギア 16 とスリップ板 18 とを一体化してもよい。

- 5 以上のように構成された旋回駆動装置 10 においては、不図示のモータから中間ギア 12 を経てピニオン 13 まで動力が伝達されると、そのピニオン 13 と噛み合うドリブンギア 16 が回転駆動され、そのドリブンギア 16 の回転がスリップ板 18 から摩擦伝動部 30 を経てピニオン 17 に動力が伝えられ、そのピニオン 17 と噛み合う内歯車 14 が回転駆動されて砲塔 3 が旋回する。ユーザが砲塔 3 を操作する等して砲塔 3 に模型 1 の外部から旋回トルクが入力された場合には、
- 10 摩擦伝動部 30 にてスリップ板 18 に対してピニオン 17 がすべり動作することにより、砲塔 3 の旋回操作が許容される一方で、ドリブンギア 16 から駆動源側へのトルク伝達が阻止されてギア列 11 が保護される。

- 15 以上の形態においては、ドリブンギア 16 とピニオン 17 とが同軸に配置され、ドリブンギア 16 の内周に配置したスリップ板 18 にて両ギア 16、17 を連結しているため、これらのギア 16、17 を樹脂にて一体成形した場合と同程度の大きさにスリップギア装置 15 を構成することができ、摩擦伝動部 30 が内蔵された構成であってもギア列 11、ひいては旋回駆動装置 10 をコンパクトに構成することができる。

(第 2 の形態)

- 20 第 5 図は摩擦伝動部の別の形態を示している。この例では、スリップ板 18 を利用したスリップギア装置 15 に代え、摩擦車 41 を利用したスリップギア装置 40 をギア列 11 に設けている。摩擦車 41 はドリブンギア 16 と一体に成形された小径の軸部 42 と、その外周に嵌合する摩擦リング 43 とを備えている。摩擦リング 43 はゴム、エラストマー等の弾性体にて構成されており、軸部 42 に対して適度な圧力で締め付けられて軸部 42 と一体に回転可能である。また、摩擦
- 25 リング 43 の外周は内歯車 14 の外周に対して適度な圧力で押し付けられている。これにより、摩擦車 41 と内歯車 14 との間で摩擦伝動部 45 が形成される。

第 2 の形態においては、摩擦リング 43 と内歯車 14 との間に働く摩擦力を利用してスリップギア装置 40 から内歯車 14 に回転を伝えて砲塔 3 を旋回させる

ことができる。また、砲塔 3 に模型 1 の外部から旋回トルクが入力された場合には、内歯車 1 4 が摩擦リング 4 3 に対してすべり動作することにより、砲塔 3 の旋回操作が許容される一方で、ドリブンギア 1 6 から駆動源側へのトルク伝達が阻止されてギア列 1 1 が保護される。

- 5 第 2 の形態においては、ドリブンギア 1 6 と軸部 4 2 とを樹脂にて一体に成形し、軸部 4 2 の外周に摩擦リング 4 3 を固定するだけでよいので構成が単純で安価に製造することができる。但し、摩擦リング 4 3 を弾性体にて構成することから、内歯車 1 4 との摩擦が繰り替えされるうちに摩耗が進行するおそれがあり、摩擦リング 4 3 を消耗品として交換可能に構成することが望ましい。この点では
- 10 第 1 の形態の方が耐久性に優れた材料で摩擦伝動部 4 5 を構成することができて有利である。

- 本発明は以上の形態に限定されず、各種の形態にて実施してよい。例えば、ギア列の構成や摩擦伝動部の位置は図示の例に限らず、適宜に変更してよい。ギア列に加えてベルト伝動等の摩擦伝動装置や巻き掛け伝動装置が駆動源と旋回駆動
- 15 対象の可動部との間に介在されてもよい。本発明は戦車模型の砲塔に限らず、模型に設けられる各種の可動部の旋回動作にこれを適用できる。



## 請 求 の 範 囲

1. 駆動源からの動力をギア列を介して模型の可動部に伝達して該可動部を旋回させる模型用の旋回駆動装置において、  
前記ギア列に含まれる一对のギア同士の間、摩擦力を利用して回転を伝達する摩擦伝動部が設けられている模型用の旋回駆動装置。  
5
2. 前記一对のギアが共通のスリップ板を介して互いに同軸に連結され、該一对のギアのうち少なくともいずれか一方のギアが前記スリップ板に対して周方向にすべり動作可能に組み合わせられることにより、当該ギアと前記スリップ板との間に前記摩擦伝動部が設けられている請求の範囲 1 に記載の旋回駆動装置。
- 10 3. 前記一对のギアのうち、いずれか一方のギアの中心側に中空部が形成され、該中空部の内周に前記スリップ板が嵌め合わされ、前記スリップ板の中心側には半径方向に変位可能なばね部が設けられ、前記一对のギアのうち他方のギアは前記スリップ板の前記ばね部の内周に嵌め合わされている請求の範囲 2 に記載の旋回駆動装置。
- 15 4. 前記一对のギアのうち、いずれか一方のギアには当該ギアと同軸上にて一体回転可能な摩擦車が連結され、前記一对のギアのうち他方のギアと前記摩擦車の外周面とが接することにより、前記摩擦車と前記他方のギアとの間に前記摩擦伝動部が設けられている請求の範囲 1 に記載の旋回駆動装置。
- 20 5. 前記摩擦車の前記外周面が、前記他方のギアとの接触に伴って弾性変形する弾性体にて構成されている請求の範囲 4 に記載の旋回駆動装置。
6. 駆動源からの動力を模型の可動部に伝達して該可動部を旋回させるギア列内に設けられるスリップギア装置であって、

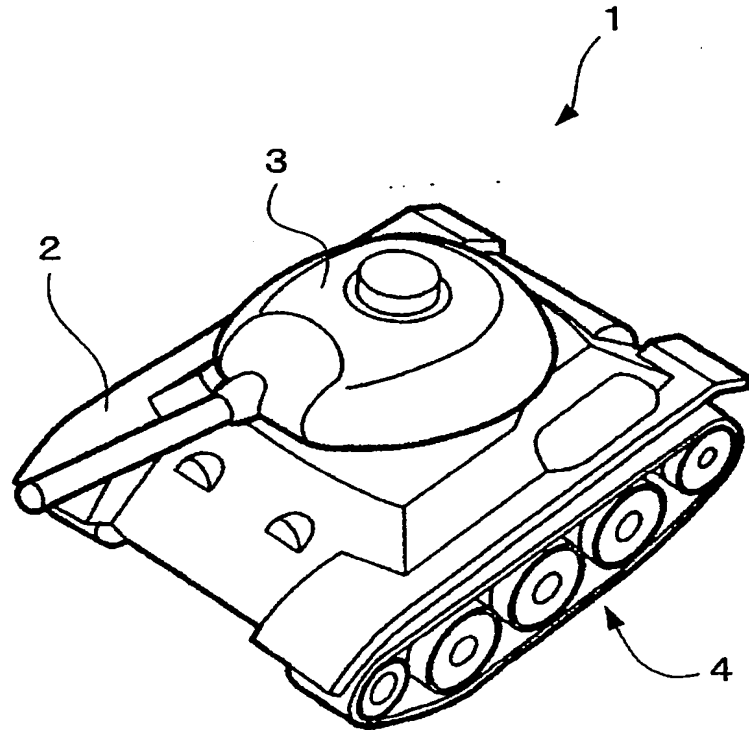
スリップ板と、該スリップ板を介して互いに同軸に連結される一対のギアとを具備し、前記一対のギアのうち少なくともいずれか一方のギアが前記スリップ板に対して周方向にすべり動作可能に組み合わされて当該ギアと前記スリップ板との間に前記摩擦伝動部が設けられているスリップギア装置。

- 5    7.    前記一対のギアのうち、いずれか一方のギアの中心側に中空部が形成され、該中空部の内周に前記スリップ板が嵌め合わされ、前記スリップ板の中心側には半径方向に変位可能なばね部が設けられ、前記一対のギアのうち他方のギアは前記スリップ板の前記ばね部の内周に嵌め合わされている請求の範囲6に記載のスリップギア装置。

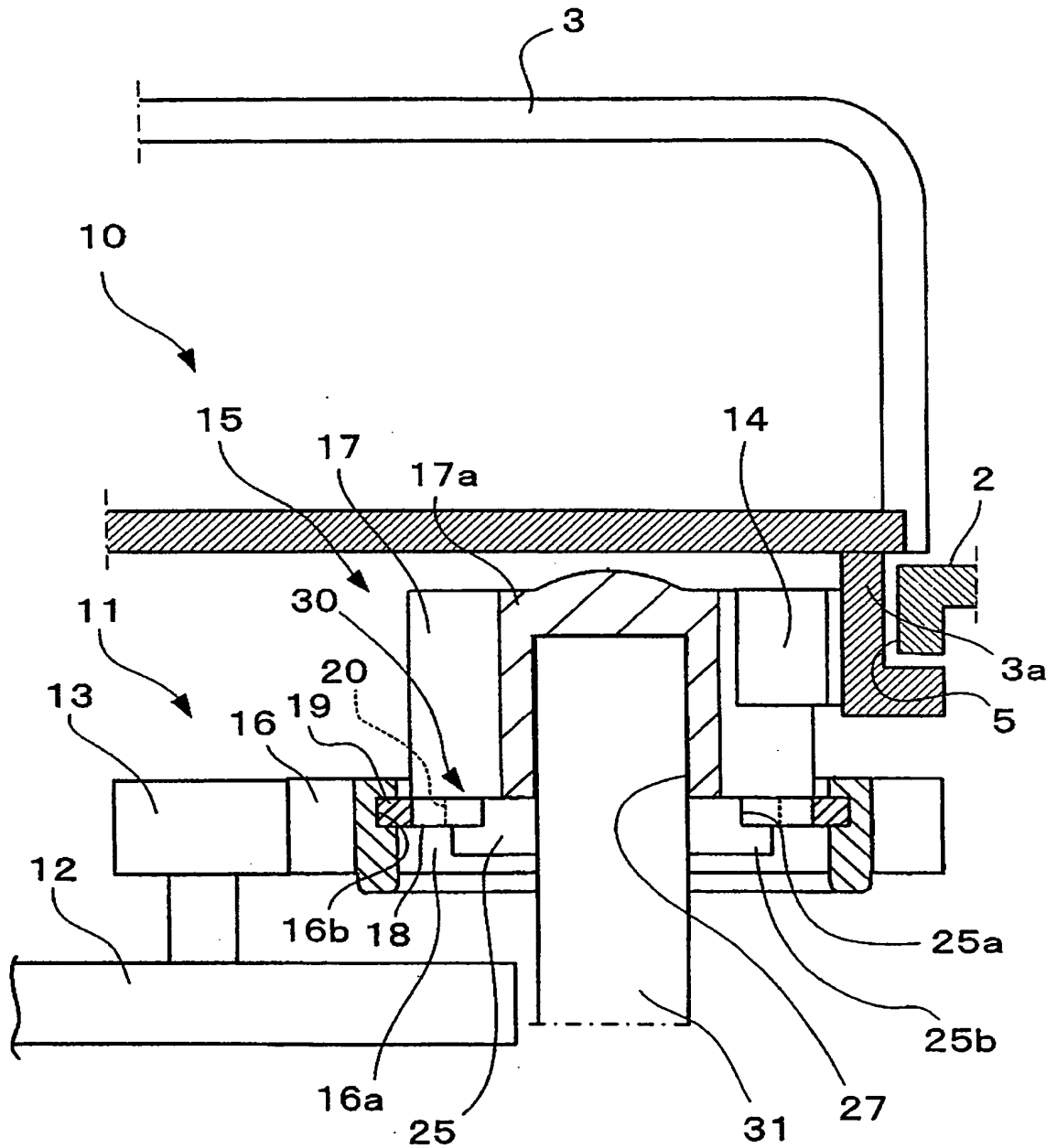
## 要 約 書

駆動源からの動力をギア列（１１）を介して模型（１）の可動部（３）に伝達して該可動部（３）を旋回させる旋回駆動装置（１０）において、ギア列（１１）に含まれる一対のギア同士（１６、１７）を共通のスリップ板（１８）を介して互いに同軸に連結する。少なくともいずれか一方のギア（１７）をスリップ板（１８）に対して周方向にすべり動作可能に組み合わせて摩擦伝動部（３０）を構成する。

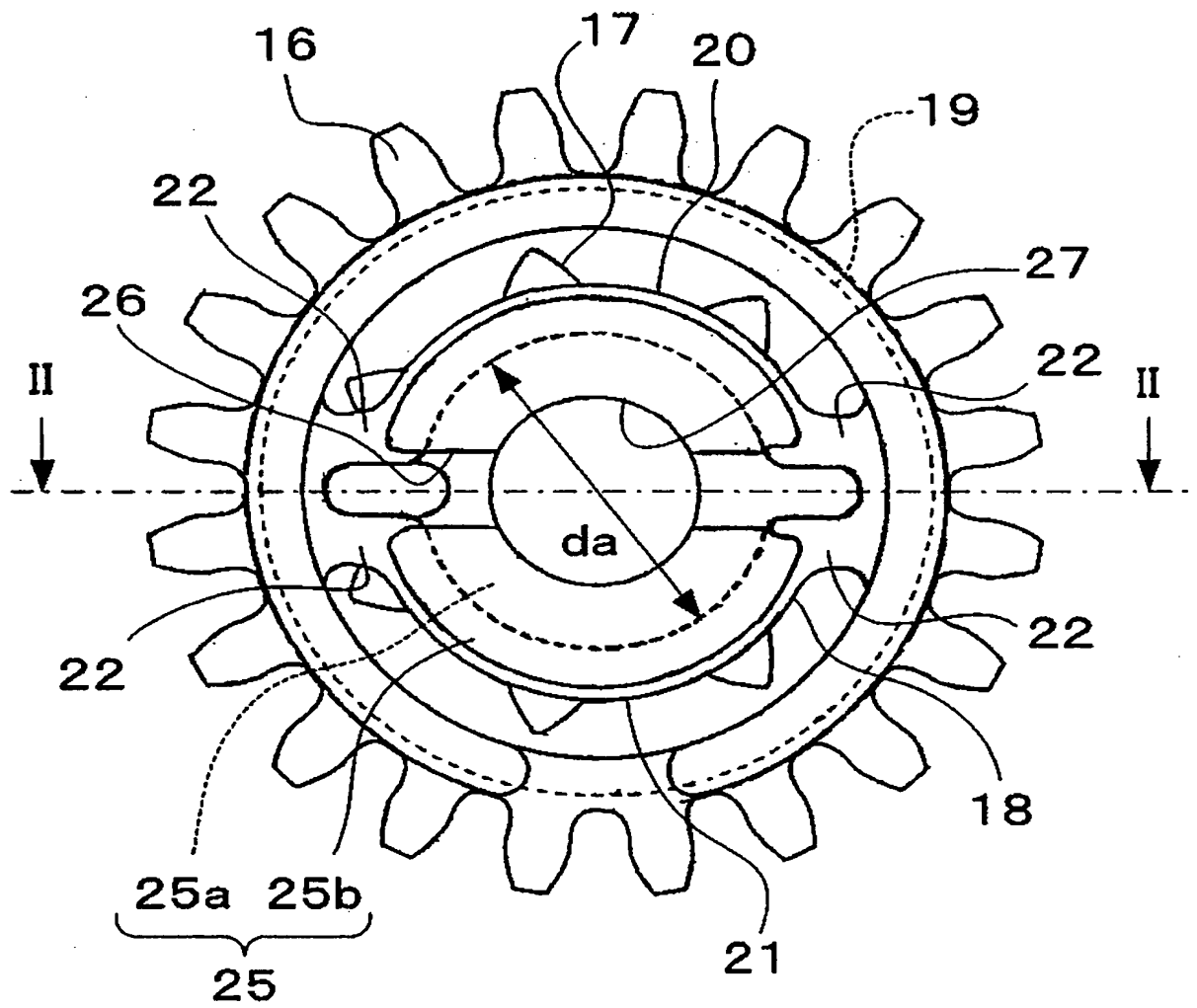
# 第1図



## 第2図



## 第3図



## 第4図

